

HEAT PIPE CONNECTOR

Patent number: JP53136749
Publication date: 1978-11-29
Inventor: OGISO KEN; others: 01
Applicant: NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
Classification:
- **international:** F28D15/00; F28F9/26
- **european:**
Application number: JP19770050675 19770504
Priority number(s):

Abstract of JP53136749

PURPOSE: To make inside of connector heat pipe structure and to connect number of heat pipe cooling ends and heating ends with low temperature resistances in series.

①日本国特許庁

②特許出願公開

公開特許公報

昭53-136749

③Int. Cl.²
F 28 D 15/00
F 28 F 9/26

識別記号

④日本分類
69 C 3

庁内整理番号
7038-3A

⑤公開 昭和53年(1978)11月29日

発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

⑥ヒートパイプコネクタ

信研究所内

⑦特 願 昭52-50675

⑧発 明 者 佐々木悦郎

⑨出 願 昭52(1977)5月4日

武蔵野市緑町3丁目9番11号

⑩発 明 者 小木曾建

日本電信電話公社武蔵野電気通

武蔵野市緑町3丁目9番11号

信研究所内

日本電信電話公社武蔵野電気通

⑪出 願 人 日本電信電話公社

⑫代 理 人 弁理士 小林将高

明 細 書

1. 発明の名称

ヒートパイプコネクタ

2. 特許請求の範囲

(1) ヒートパイプの冷却端と加熱端とを接続するヒートパイプコネクタにおいて、前記ヒートパイプコネクタの内部をヒートパイプ構造としたことを特徴とするヒートパイプコネクタ。

(2) ヒートパイプコネクタは所要の角度に屈曲したものである特許請求の範囲第(1)項記載のヒートパイプコネクタ。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、複数個のヒートパイプの冷却端と加熱端とを直列に接続する際、その接続部をきわめて低熱抵抗に構成できるようにしたヒートパイプコネクタに関するものである。

ヒートパイプは、棒状、板状等の容器中にウィックと呼ばれる毛細管構造を形成し、水、アルコールその他の液体を適量封入し、密閉した構造を有する伝熱用部品で、その等価的熱伝導率が非

常に大きい(順の数10倍以上)ことを利用して、各種装置、機器等の伝熱、除熱、冷却等に広く応用されている。ヒートパイプは非常に大きい等価的熱伝導率を有するので、ヒートパイプによつて伝熱路を構成すれば非常に低熱抵抗の熱伝達を実現することができる。しかし、ヒートパイプの効果を発揮するためには、伝ばした熱を最終的に吸収するヒートシンクが必要であり、これは通常、ヒートパイプの冷却端に設けられた放熱構造により、空冷、液冷等によつて達成される。従つて、ヒートパイプを適用する対象装置の構造等の理由により、ヒートパイプの加熱端と最終ヒートシンクとの距離が大きくなると、ヒートパイプの寸法が長大となり、また屈曲した形状となることが多い。一方、ヒートパイプは現在の大部分の製造工程によつては、他の放熱用部品(放熱フィン、送風機等)に比して、重量あたりあるいは体積あたりの価格が大きく、長大寸法あるいは屈曲形状のヒートパイプの使用は、装置価格の上昇をもたらすこととなる。そのため、従来伝熱路が長大ある

いは屈曲した形状となるとは、小寸法のヒートパイプの寸法を、加熱端と冷却端とを金属のカラーあるいはフランジ等により、順次に直列に連結して、必要な長さあるいは形状の伝熱路を構成していた。しかしこの場合、接続部の熱抵抗を十分に小さくするために、接続部を溶接あるいはろう付け等することは、作業に必要な高温がヒートパイプを損傷するため不可能であり、また接続部のカラーあるいはフランジに何等の熱伝導性の良好な材料を用いてねじ等により緊密に締結したとしても、カラーあるいはフランジ等の接続具の断面積が小さいこと、ヒートパイプの接続部に空隙が存在すること等の理由のため、接続部の熱抵抗がヒートパイプ本体の熱抵抗（非常に小さく、ゼロに近い）に比べて大きく、このため、このような方法によつて構成したヒートパイプの伝熱路では、ヒートパイプの特長を完全に發揮することができなかつた。これらの例をさらに図面によつて説明する。

第1図、第2図は従来のヒートパイプ接続法を

示すもので、ヒートパイプコネクタとしてカラーおよびフランジを用いた例で、第1図(a)、(b)はカラーを用いた部分斜視図および縦断面図、第2図は同じくフランジを用いた部分斜視図および縦断面図である。これらの図において、1は接続される一方のヒートパイプ、2は他方のヒートパイプ、3はカラー、4、5は前記ヒートパイプ1、2を構成するウィック、6は前記ヒートパイプ1、2の接触端面を通過する熱流、7は側方を通ずる熱流である。また第2図における8はフランジである。第1図、第2図において、熱の流れは矢印で示したように接触端面を通過する熱流6と側方を通ずる熱流7によつて熱伝達されるが、ヒートパイプ1または2の端面の面積のみでは容積端面の熱抵抗、接触熱抵抗等のため十分大きい熱コンダクタンス（熱抵抗の逆数）をとることができず、またカラー3あるいはフランジ8も、厚さの制限のため、ヒートパイプ1、2に対応するだけの熱コンダクタンスをとることができず、このため、接続部の熱抵抗を十分小さくすることができ

ない。

この発明は、上記従来の欠点を除去するためになされたもので、内部にヒートパイプ構造を有することを特徴とするヒートパイプコネクタであつて、その目的は接続すべき複数のヒートパイプの冷却端（放熱端）と加熱端（受熱端）とを十分に低い熱抵抗で連結することによつて、小寸法のヒートパイプから長大あるいは屈曲した形状の低熱抵抗伝熱路を経済的に実現することにある。以下この発明について説明する。

第3図(a)~(d)はこの発明の一実施例を示すもので、第3図(a)はヒートパイプを連結した状態の斜視図、第3図(b)は第3図(a)の縦断面図、第3図(c)は第3図(b)のA-A線による断面図、第3図(d)は第3図(c)の部分拡大断面図である。これらの図で1は円形断面のヒートパイプで、1Aはその冷却端（放熱端）、2は前記ヒートパイプ1に連結されるヒートパイプ、2Aはその加熱端（受熱端）、11はヒートパイプコネクタであり、このヒートパイプコネクタ11は2個の半個片からなつてい

る。すなわち、12は一方の半円筒状の半個片、13は前記半個片12と対をなす半円筒状の半個片で、これら半個片12、13はそれぞれ両側に一体に取り付けた締結用金具部14、15で、この両者をボルト16およびナット17によつて締結し、ヒートパイプ1、2が連結される。18は前記ヒートパイプコネクタ11を構成する半個片12、13のそれぞれの内部に存在するウィック、19は前記ヒートパイプコネクタ11とヒートパイプ1、2の接触部に介在させた軟質金属シート、20は前記ヒートパイプ1および2の冷却端1Aおよび加熱端2Aを通過する熱流、21は前記ヒートパイプコネクタ11を構成する半個片12、13内のウィック18を通過する熱流である。

次に熱伝達作用について説明すると、まず、ヒートパイプ1の冷却端1Aに連した熱は、ヒートパイプ端面を通過するほか、ヒートパイプコネクタ11の加熱端（半個片12、13のヒートパイプ1側）→同じく冷却端（半個片12、13のヒートパイプ2側）→ヒートパイプ2の加熱端2Aと

いう経路で流れる。このとき、介在する軟質金属シート11によつてヒートパイプコネクタ11とヒートパイプ1, 2の接触部の空隙は除去され熱伝達効率は上昇する。

いまヒートパイプ端部、すなわち冷却端1Aまたは加熱端2Aの有効半径を r 、ヒートパイプコネクタ11、すなわち半個片12, 13の有効厚さ(半径方向)を t とすると、(ヒートパイプコネクタ有効断面積)/(ヒートパイプ有効断面積)中 $2\pi r \cdot t / \pi r^2 = 2t/r$ となるので厚さ t をある値以上にすれば(t 中 $r/2$)、面積比は充分1に近くとれるが、厚さ t をあまり大きくすることは、ヒートパイプコネクタ11の外径を大きくすることになるので、厚さ t の値には限度があるが、面積比が1より小さくなくても、ヒートパイプ端面を通過する熱量もかなりあり、またヒートパイプコネクタ11の有効面積が小さくても、内部を流動する液体、蒸気流量が増すことにより、等価的熱コンダクタンスが増すので、これらの効果により接続部の熱抵抗が増加するこ

とはない。またヒートパイプコネクタ11と、各ヒートパイプ1, 2との接触面積は、十分大きくとることができるので、この部分の熱抵抗は十分小さくできる。

第4図はヒートパイプコネクタ11とヒートパイプ1, 2とを接続するための他の実施例で、2つ割り構造のヒートパイプコネクタ11を構成する半個片12, 13の一方の合せ部をヒンジ22を用い、他方の合せ部をクランプ23を用いてヒートパイプ接続部を構成したものである。

上記したような構成によるヒートパイプコネクタ11を複数個用いることによつて、複数個の小寸法ヒートパイプの冷却端と加熱端とを順次直列に連結できるので、長大寸法あるいは屈曲した形状のヒートパイプ伝熱路を経済的に構成することができる。

第5図(a), (b)はこの発明の他の実施例を示す接続部の斜視図および断面図で、長方形断面のヒートパイプ1', 2'を第5図(b)に示すようなヒートパイプコネクタ11で接続したものである。すなわ

ち、断面が長方形をなす半個片12', 13'を用いてヒートパイプコネクタ11を形成したものである。なお、第5図では連結金具等は省略してある。

第6図(a), (b)はこの発明のさらに他の実施例を示す斜視図で、任意角度に屈曲した断面が長方形および円形の半個片12', 13'によつてヒートパイプコネクタ11'を構成し、これによつてヒートパイプ1, 2を接続したものである。この場合、ヒートパイプ1, 2の端部は露出させないでも、ヒートパイプコネクタ11'により十分に熱伝達を行うことができる。

第7図はこの発明の応用例を示すもので、電子計算機等の発熱する電子部品8を高密度に搭載した装置において、印刷配線回路パッケージの冷却用にヒートパイプを装着し、これにこの発明によるヒートパイプコネクタを用いて、複数個のヒートパイプを順次連結して低熱抵抗の放熱経路を構成したものである。図の10は印刷配線板を示す。

なお、上記各実施例では、ヒートパイプコネクタを構成する個片は2分割したいわゆる半個片を

用いたものについて説明したが、この発明はこれに限定されるものではなく、一体に形成した単一のものあるいは3個以上に分割したものでもよいことはいうまでもない。

以上説明したようにこの発明は、内部にヒートパイプ構造を有するヒートパイプコネクタを用いてヒートパイプの冷却端と加熱端とを連結するようにしたので、十分低い熱抵抗の接続部を実現することができ、かつこのヒートパイプコネクタを用いれば小寸法の複数個のヒートパイプを順次接続して長大寸法のヒートパイプ伝熱路を構成することができる。さらにヒートパイプコネクタを所定の角度に屈曲したものを併用することにより、任意の形状のヒートパイプ伝熱路を構成することができる。またヒートパイプの断面形状に合わせてヒートパイプコネクタを構成することにより、円形断面、長方形断面以外の断面形状のヒートパイプでも容易に連結することができ、各種装置の伝熱、放熱、冷却を経済的に達成することができるなどの利点がある。

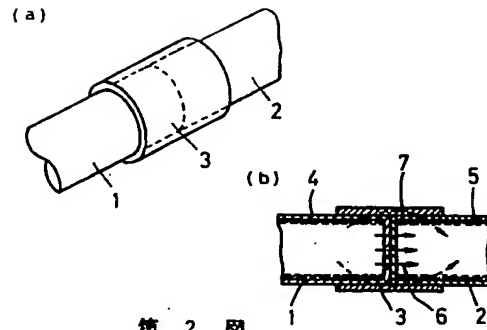
4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は従来のヒートパイプの接続部を示すもので、第1図(a)、(b)はコネクタとしてカラーを用いた斜視図および縦断面図、第2図(a)、(b)は同じくフランジを用いた斜視図および縦断面図、第3図(a)~(d)はこの発明の一実施例を示すもので、第3図(a)は接続部の斜視図、第3図(b)は第3図(a)の縦断面図、第3図(c)は第3図(b)のA-A線による断面図、第3図(d)は第3図(c)の部分拡大図、第4図はヒートパイプコネクタの締結にヒンジ、クランプ機構を用いた場合の側面図、第5図(a)、(b)はこの発明の他の実施例を示す斜視図および断面図、第6図(a)、(b)はこの発明のさらに他の実施例をそれぞれ示す斜視図、第7図はこの発明の応用例を示す斜視図である。

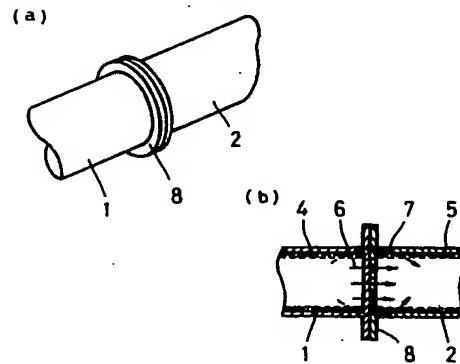
図中、1、2はヒートパイプ、1Aは冷却端、2Aは加熱端、11はヒートパイプコネクタ、12、13は半銅片、18はウイック、20、21は熱波である。

代理人 小林 将 高

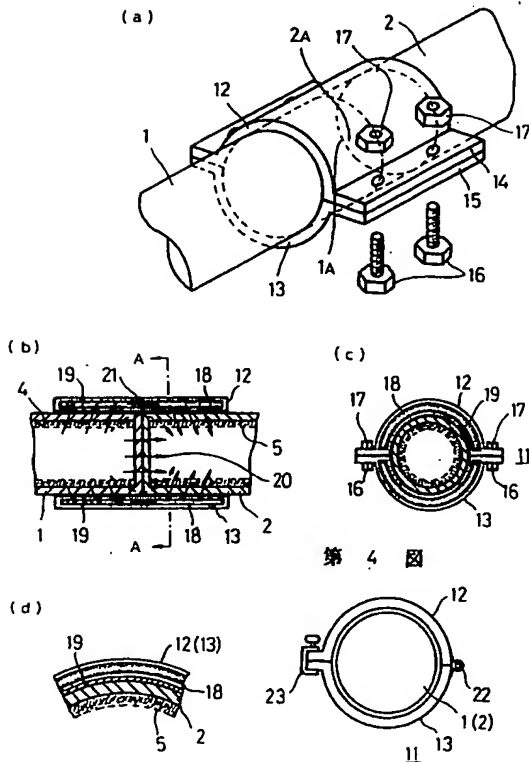
第 1 図



第 2 図

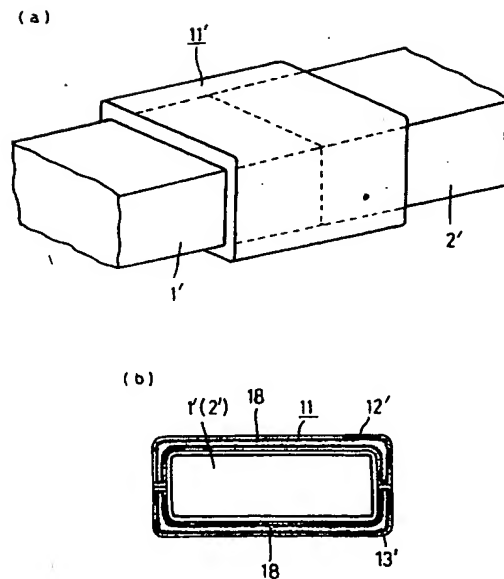


第 3 図



第 4 図

第 5 図



第 6 図

